



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

..PAMART.....  
..Arthur.....  
.....  
.....

Identifiant (de haut en bas) :

☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☒6 ☐7 ☐8 ☐9  
☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☒8 ☐9

**Q.1** Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 5 entêtes sont +213/1/xx+...+213/5/xx+.

**Q.2** Soit  $L$  un langage sur l'alphabet  $\Sigma$ . Si  $\bar{L} = \emptyset$  alors

☐  $L = \emptyset$  ☒  $L = \Sigma^*$  ☐  $L = \{\epsilon\}$

**Q.3** Le langage  $\{\text{a}^n \text{b}^m \text{a}^n \mid \forall n \text{ premier, codable en binaire sur 64 bits}\}$  est

☐ infini ☒ fini ☐ vide

**Q.4** Que vaut  $\{\epsilon, a, b\} \cdot \{a, b\}$ ?

☐  $\{aa, ab, ba, bb\}$  ☐  $\{\epsilon, a, b, aa, ab, ba, bb\}$  ☐  $\{aa, bb\}$  ☒  $\{a, b, aa, ab, ba, bb\}$   
☐  $\{aa, ab, bb\}$

**Q.5** Que vaut  $\text{Fact}(\{ab, c\})$  (l'ensemble des facteurs) :

☐  $\{a, b, c\}$  ☐  $\{\epsilon\}$  ☐  $\{a, b, c, \epsilon\}$  ☒  $\{ab, a, b, c, \epsilon\}$  ☐  $\emptyset$

**Q.6** Que vaut  $(\{a\}\{b\}^*\{a\}^*) \cap (\{a\}^*\{b\}^*\{a\})$

☒  $\{a\} \cup \{a\}\{b\}^*\{a\}$  ☐  $\{\epsilon\} \cup \{a\}\{a\}\{a\}^*$  ☐  $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$  ☐  $\{a, b\}^*\{b\}\{a, b\}^*$   
☐  $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$

**Q.7** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f, g$ , on a  $e(f + g) \equiv ef + eg$  et  $(e + f)g \equiv eg + fg$ .

☐ faux ☒ vrai

**Q.8** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , on a  $(e + f)^* \equiv (e^* + f)^*$ .

☒ vrai ☐ faux

**Q.9** Pour  $e = (a + b)^*$ ,  $f = a^*b^*$  :

☒  $L(e) \supseteq L(f)$  ☐  $L(e) \subseteq L(f)$  ☐  $L(e) \not\subseteq L(f)$  ☐  $L(e) = L(f)$

**Q.10** Soit  $\Sigma$  un alphabet. Pour tout  $a \in \Sigma$ ,  $L \subseteq \Sigma^*$ , on a  $\{a\}.L = \{a\}.M \implies L = M$ .

☒ vrai ☐ faux

**Q.11** L'expression Perl  $'[-+]?[0-9]+([0-9]+)?(e[-+]?[0-9]+)'$  n'engendre pas :

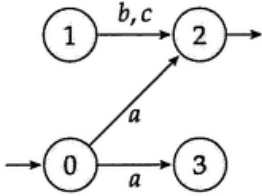
☐ '42e42' ☐ '42,42e42' ☒ '42,e42' ☐ '42,4e42'



Q.12 Un automate fini ne reconnaît que des langages finis

2/2 ☒ faux ☐ vrai

Q.13

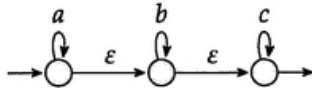


L'état 3 est

- ☐ co-accessible  
☒ accessible  
☐ fini  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

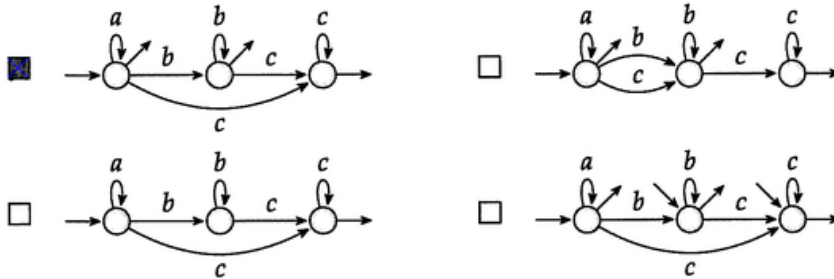
2/2

Q.14

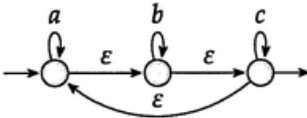


Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?

2/2

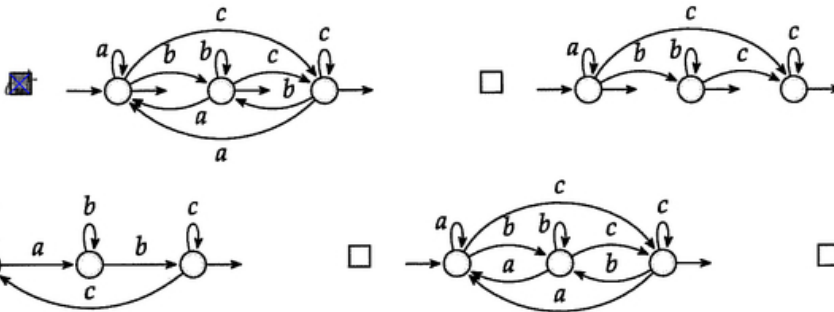


Q.15



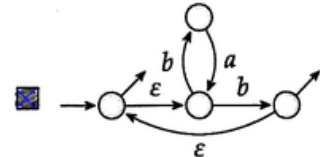
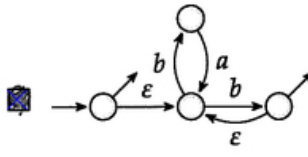
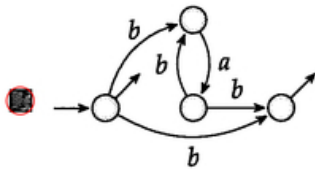
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?

2/2



Q.16 Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents?

-1/2



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 Le langage  $\{0^n \mid \forall n \in \mathbb{N}\}$  est

2/2 ☐ fini ☐ vide ☒ rationnel ☐ non reconnaissable par automate fini

Q.18 Un automate fini qui a des transitions spontanées...

-1/2 ☒ n'est pas déterministe ☐ est déterministe ☐ n'accepte pas  $\epsilon$  ☒ accepte  $\epsilon$

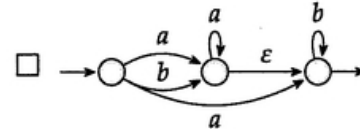
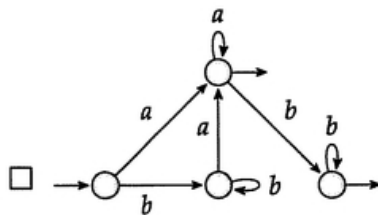
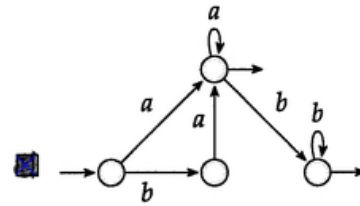
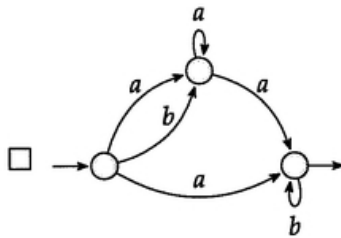
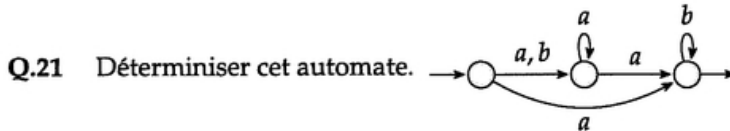
Q.19 Si  $L_1 \subseteq L \subseteq L_2$ , alors  $L$  est rationnel si :



- 2/2 ☒  $L_1, L_2$  sont rationnels et  $L_2 \subseteq L_1$  ☐  $L_1$  est rationnel ☐  $L_2$  est rationnel  
☐  $L_1, L_2$  sont rationnels

Q.20 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur  $\Sigma = \{a, b, c, d\}$  dont la  $n$ -ième lettre avant la fin est un  $a$  (i.e.,  $(a + b + c + d)^* a (a + b + c + d)^{n-1}$ ) :

- 1/2 ☐ Il n'existe pas. ☒  $\frac{n(n+1)(n+2)(n+3)}{4}$  ☐  $4^n$  ☒  $2^n$



Q.22 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

- 2/2 ☒ Transpose ☒ Fact ☒ Suff ☒ Pref ☒ Sous-mot  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.23 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

- 2/2 ☒ Complémentaire ☒ Intersection ☒ Différence symétrique ☒ Union  
☒ Différence ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.24 Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

- 2/2 ☐  $Rec \supseteq Rat$  ☐  $Rec \subseteq Rat$  ☒  $Rec = Rat$  ☐  $Rec \not\subseteq Rat$

Q.25 On peut tester si un automate nondéterministe reconnaît un langage non vide.

- 2/2 ☐ rarement ☐ souvent ☐ jamais ☒ oui, toujours

Q.26 On peut tester si un automate déterministe reconnaît un langage non vide.

- 2/2 ☒ Oui ☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel ☐ Cette question n'a pas de sens  
☐ Non

Q.27 En soumettant à un automate un nombre fini de mots de notre choix et en observant ses réponses, mais sans en regarder la structure (test boîte noire), on peut savoir s'il...

- 2/2 ☒ accepte le mot vide ☐ est déterministe ☐ accepte un langage infini  
☐ a des transitions spontanées

Q.28 Il est possible de déterminer si une expression rationnelle et un automate correspondent au même langage.



- 1/2
- ☒ vrai en temps fini    ☐ faux en temps infini    ☒ faux en temps fini  
☐ vrai en temps constant

2/2

Q.29 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b, c, \dots, y, z\}^+$  ?

☒ 2    ☐ 1    ☐ 26    ☐ Il en existe plusieurs!    ☐ 52

2/2

Q.30 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, ab, abc\}$  ?

☐ 6    ☐ 7    ☐ Il n'existe pas.    ☒ 4

2/2

Q.31

Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

☐  $(abc)^*$     ☐  $(a + b + c)^*$     ☒  $a^*b^*c^*$     ☐  $a^* + b^* + c^*$

2/2

Q.32 ⚙️ Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

- ☐ 0 avec 1 et avec 2
- ☐ 2 avec 4
- ☒ 1 avec 2
- ☐ 1 avec 3
- ☒ 3 avec 4
- ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

2/2

Q.33 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

☒  $\mathcal{P}$  ne vérifie pas le lemme de pompage    ☐ Il existe un DFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$   
☐ Il existe un  $\epsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$     ☐ Il existe un NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$

2/2

Q.34 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de ?

☐ ☒ ☐

2/2

Q.35 Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de ?

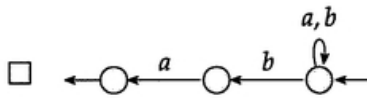
☐ ☒

208



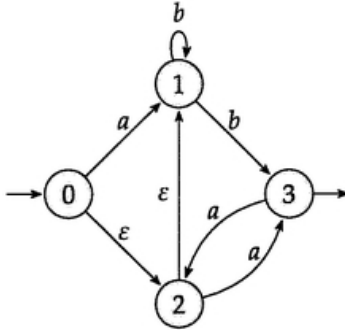
+213/5/48+

2/2



Q.36

2/2



Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0?

- ☐  $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^+$
- ☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$
- ☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$
- ☒  $(ab^+ + a + b^+)(a(a + b^+))^*$
- ☐  $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$

208



+213/6/47+